

بررسی رژیم غذایی قزل آلالی خال قرمز (*Salmo trutta morpha fario*) در رودخانه خرما لنگرود

حسین خارا*^۱، شعبانعلی نظامی^۲، مسعود ستاری^۳، سید عباس موسوی^۴، مهران آذرخش^۵، رضا شامخی^۶،
محدثه احمدنژاد^۷، حسین طالبیان^۸

*^۱ و ^۵ - دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

^۲ - موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران، صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

^۳ - دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، صومعه سرا، ایران، صندوق پستی: ۱۱۴۴

^۴ و ^۷ - پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، بندرانزلی، ایران، صندوق پستی: ۶۶

^۸ - پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، ایران، صندوق پستی: ۹۶۱

h-khara1974@yahoo.com

چکیده

رودخانه خرما یکی از سرشاخه‌های رودخانه سلمان رود می‌باشد که در نواحی کوهستانی لنگرود قرار دارد. از جمله ماهیان این رودخانه ماهی قزل‌آلالی خال قرمز (*Salmo trutta morpha fario*) است. از پاییز ۱۳۸۲ تا تابستان ۱۳۸۳ رژیم غذایی ۶۶ عدد ماهی قزل‌آلالی خال قرمز مورد بررسی قرار گرفت. بر طبق نتایج حاصله میانگین طول کل ماهیان ۱۷/۵۵ سانتی‌متر، میانگین وزن ۷۲/۰۲ گرم، میانگین شدت تغذیه ۱۸۹/۹۵، میانگین طول روده به طول بدن ۰/۴۶، میانگین ضریب رشد ۱۶۳۹/۶۷، میانگین شاخص خالی بودن دستگاه گوارش ۱۵/۵ درصد بود. بر اساس نتایج بدست آمده ماهی قزل‌آلالی خال قرمز رودخانه خرما از ۲۳ نوع ماده غذایی تغذیه کرده بود که عبارتند از: هپتاجنیا، پلی‌کوپترا، بتیس، لیپونورا، لارو سنجاچک، سیمولیوم، سنجاچک، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، افمرا، صدف، قورباغه، پلونوموس، ریباکوفیلا، لیپونوروس، عنکبوت، مگس، حلزون، مورچه، ملخ، اپوروس، کانیس، ماهی خیاطه و غیره ... در بین این‌ها هیدروپسیکه (۶۸/۱۸ درصد)، پلی‌کوپترا (۶۸/۱۶ درصد)، بتیس (۵۷/۵۸ درصد) دارای بیشترین درصد فراوانی و مورچه، ملخ، حلزون و قورباغه (هر یک با فراوانی ۱/۵۱ درصد) دارای کمترین درصد فراوانی بودند. همچنین رژیم غذایی ماهی قزل‌آلالی خال قرمز در رودخانه خرما بر اساس گروه‌های فصلی، سنی و جنسی دارای تفاوت‌هایی بود.

کلمات کلیدی: ایران، لنگرود، رودخانه خرما، قزل‌آلالی خال قرمز (*Salmo trutta morpha fario*)، رژیم غذایی.

مقدمه

ماهی قزل‌آلای خال قرمز (Linnaeus 1785) یکی از ماهیان با ارزش و بومی ایران می‌باشد. این ماهی متعلق به خانواده آزاد ماهیان (Salmonidae) و جنس *Salmo* است. ماهی قزل‌آلای خال قرمز ساکن آب‌های صاف، زلال، شفاف و پراکسیژن می‌باشد (۵). به طوری که در رودخانه‌ها و دریاچه‌های نواحی کوهستانی زیست می‌کند. این ماهی در نواحی بالادست رودخانه‌های استان‌های شمالی و غربی دیده می‌شود (۲). در این بین مناطق کوهستانی استان گیلان از مناسبترین زیستگاه‌های ماهی قزل‌آلای خال قرمز است که از آن جمله می‌توان به رودخانه خرما لنگرود اشاره نمود. در این رودخانه تاکنون هیچگونه مطالعه‌ای راجع به ویژگی‌های زیستی آن بخصوص رژیم غذایی صورت نگرفته است. البته مسلمی (۱۳۷۸) رژیم غذایی قزل‌آلای خال قرمز را در رودخانه تنکابن استان مازندران مورد بررسی قرار داده است (۴). ضمن این که در سطح جهانی نیز (۸، ۱۰، ۱۳، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۲) رژیم غذایی این ماهی را مورد بررسی قرار داده‌اند. به همین دلیل بررسی ویژگی‌های تغذیه طبیعی ماهی قزل‌آلای خال قرمز رودخانه خرما لنگرود با هدف مشخص نمودن این ویژگی به منظور مدیریت بهینه زیست محیطی و شیلاتی (امکان پرورش مصنوعی) در سال ۱۳۸۲ ضروری به نظر رسید.

مواد و روش‌ها

رودخانه خرما یکی از سرشاخه‌های رودخانه شلمانرود لنگرود می‌باشد. این رودخانه از «سیسکو» سرچشمه گرفته و پس از اتصال به ۲ رود کوچک با نام

«بارکلی» خوانده می‌شود. همچنین در طی مسیر به روخانه «ماهی شو» و سپس «کابیجار» متصل شده، که در نهایت رودخانه «شلمانرود» را به وجود می‌آورند (شکل ۱) (۱). برای بررسی رژیم غذایی قزل‌آلای خال قرمز رودخانه خرما در طی یکسال (از پائیز ۱۳۸۲ تا تابستان ۱۳۸۳) و بصورت فصلی ۶۶ عدد ماهی بوسیله تور ماشک صید شدند. پس از صید ماهیان بلافاصله و به صورت فیکس شده به آزمایشگاه منتقل و زیست‌سنجی (اندازه‌گیری طول کل و وزن)، تعیین سن و جنسیت گردیدند. آنگاه ماهیان کالبد شکافی شده و مورد مطالعه رژیم غذایی قرار گرفتند. بدین صورت که دستگاه گوارش را به ۳ قسمت شامل یک بخش معده و دو بخش روده تقسیم نموده و محتویات هر قسمت را در پلیت‌های جداگانه ریخته و سپس ۳ قسمت خالی شده دستگاه گوارش را پس از خشک کردن توزین نموده و نهایتاً وزن روده و معده خالی را از وزن پرمعده و روده برداشت نموده تا وزن محتویات معده و روده بدست آید. جهت شناسایی مواد غذایی خورده شده از کلیدهای شناسایی معتبر ماهی شناسی و بنتوز شناسی (۷، ۹، ۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۲۱) استفاده گشت. بعد از ثبت داده‌ها شاخص‌های مختلف تغذیه به کمک فرمول‌های تغذیه محاسبه می‌شدند که عبارتند از: بعد از ثبت اطلاعات در فرم‌های مربوطه، داده‌ها وارد رایانه شده و فرمول‌های زیر محاسبه شدند.

۱ - شاخص طول نسبی روده (طول روده به طول

بدن) (R.L.G = Relative length Gut) (۶):

$$R.L.G = \frac{\text{طول روده}}{\text{طول کل بدن}} \quad (۱) \text{ فرمول}$$

۴- درصد فراوانی غذا (F.P=Frequency

(Percentage) (۱۱)

$$F.P = \frac{N_i \times 100}{N_s} \quad \text{فرمول (۴)}$$

N_i = تعداد دستگاه گوارش دارای طعمه مورد نظر

N_s = تعداد کل دستگاه‌های گوارش پر و محتوی غذا

همچنین جهت مقایسه آماری میانگین شاخص

طول نسبی روده، میانگین شاخص شدت تغذیه و

شاخص ضریب رشد در گروه‌های فصلی و سنی

مختلف به کمک نرم افزار آماری SPSS 10.0.13

و از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون چندگانه

توکی و در دو گروه جنسی نر و ماده از آزمون T-

Test استفاده شد.

۲- شاخص شدت تغذیه یا شاخص پرو خالی بودن

دستگاه گوارش (I.F=Index of Fullness)

(۲۰)

W_1 = وزن محتویات دستگاه گوارش (گرم)

W_2 = وزن ماهی (گرم)

$$I.F = \frac{W_1 \times 100^4}{W_2} \quad \text{فرمول (۲)}$$

۳- ضریب رشد ماهی یا فاکتور وضعیت چاقی یا

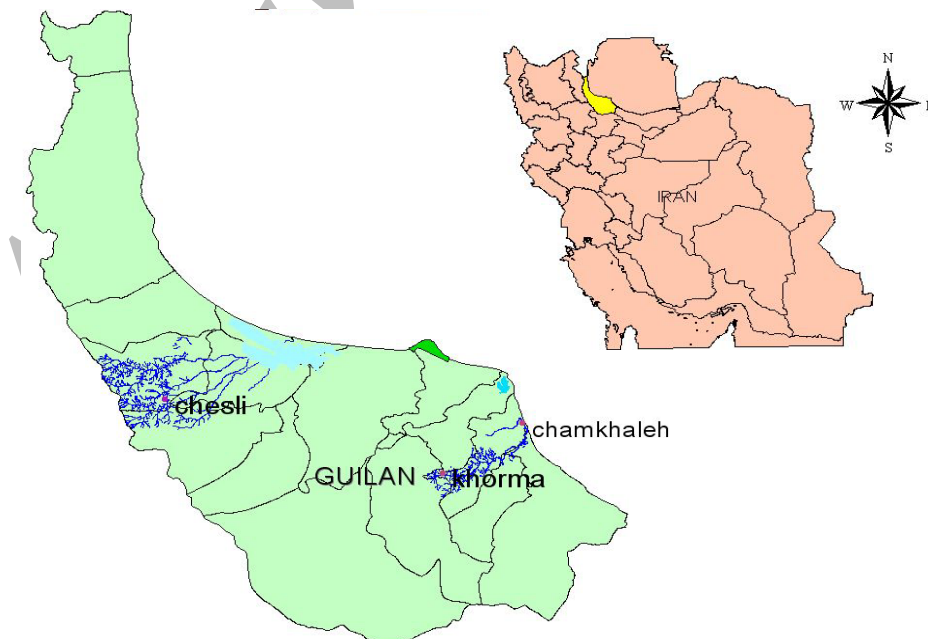
فرمول فولتون (Fulton's Condition Factor)

(۱۲)

W = وزن ماهی (گرم)

L = طول کل ماهی (سانتی‌متر)

$$K = \frac{W}{L^3} \times 10^5 \quad \text{فرمول (۳)}$$



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی رودخانه خرما لنگرود و نقاط نمونه برداری



شکل ۲: ماهی قزل‌آلای خال قرمز (*Salmo trutta morpha fario*, Linnaeus 1785) رودخانه خرما

نتایج

ریاکوفیلا، پلونوموس، عنكبوت، مگس، حلزون، مورچه، ملخ، اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه (جدول ۱). اما تعداد این گروه‌های غذایی به تناسب فصل تغییر می‌نماید، چنان‌که در فصل زمستان تنها ۹ گروه از آن‌ها در معده ماهیان شناسایی شده‌اند (شکل ۵).

از لحاظ درصد فراوانی مواد غذایی خورده شده توسط قزل‌آلای خال قرمز این رودخانه هیدروسیکه، پلی کوپترا (هریک ۶۸/۱۸ درصد) و (بتیس ۵۷/۵۸ درصد) بیشترین درصد فراوانی و مورچه، حلزون، قورباغه و ملخ (هریک ۱/۵۱ درصد) کمترین درصد فراوانی را دارا بودند (نمودار ۱).

بر حسب گروه‌های مختلف فصلی نیز در تمامی فصول بالاترین درصد فراوانی مربوط به پلی کوپترا، بتیس و هیدروسیکه بود (نمودارهای ۲، ۳، ۴ و ۵). همچنین بالاترین میانگین وزن (۱۹۷ گرم)، میانگین طول کل (۲۵۳/۳۰ میلی‌متر)، میانگین شاخص طول نسبی روده (۰/۰۶) و میانگین شاخص ضریب رشد

بر اساس بررسی انجام گرفته بر روی رژیم غذایی ۶۶ عدد قزل‌آلای خال قرمز رودخانه خرما میانگین طول کل $175/61 \pm 50/90$ میلی‌متر (حداقل ۶۴/۰۰ و حداکثر ۳۴۰/۰۰ میلی‌متر) و میانگین وزن آن‌ها $62/77 \pm 61/17$ گرم (حداقل ۴/۱۰ و حداکثر ۳۵۵/۵۰ گرم) بوده است. ضمن این‌که متوسط نسبت طول روده به طول بدن $0/06 \pm 0/56$ (حداقل ۰/۴۶ و حداکثر ۰/۷۱)، متوسط شدت تغذیه $285/14 \pm 86/70$ (حداقل ۱۸۹/۹۵ و حداکثر ۷۴۳/۵۸)، متوسط ضریب رشد $107/18 \pm 166/31$ (حداقل ۱۰۷/۱۸ و حداکثر ۱۶۳۹/۶۷) و متوسط شاخص خالی بودن دستگاه گوارش ۱۵/۱۵ درصد بدست آمد. در طی این بررسی، ۲۳ نوع ماده غذایی در دستگاه گوارش ماهی قزل‌آلای خال قرمز رودخانه خرما شناسایی شدند که عبارتند از: هیتانجیا، پلی کوپترا، بتیس، لیپونورا، سنجاقک، سیمولیوم، هیدروسیکه، ایکدیونوروس، امرا، صدف، قورباغه، لارو سنجاقک، لیپونوروس،

میانگین شاخص شدت تغذیه (۳۶۸/۵۳) و شاخص خالی بودن دستگاه گوارش (۲۸/۵۸) مربوط به ماهیان بالای یکسال می باشد (جدول ۳). همچنین با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه بر اساس گروه‌های سنی مختلف از نظر میانگین شاخص ضریب رشد ($F=2/361, P=0/103$) و شدت تغذیه ($P=0/056$), ($F=3/018$) اختلاف معنی دار آماری مشاهده نگردید. با توجه به آزمون مقایسه چندگانه توکی نیز دو سن 1^+ و 2^+ با یکدیگر اختلاف داشتند. ضمن این که در مورد میانگین شاخص طول نسبی روده بر طبق آزمون آنالیز واریانس یکطرفه در گروه‌های سنی مختلف اختلاف معنی دار آماری بدست نیامد ($P=0/648$), ($F=0/437$).

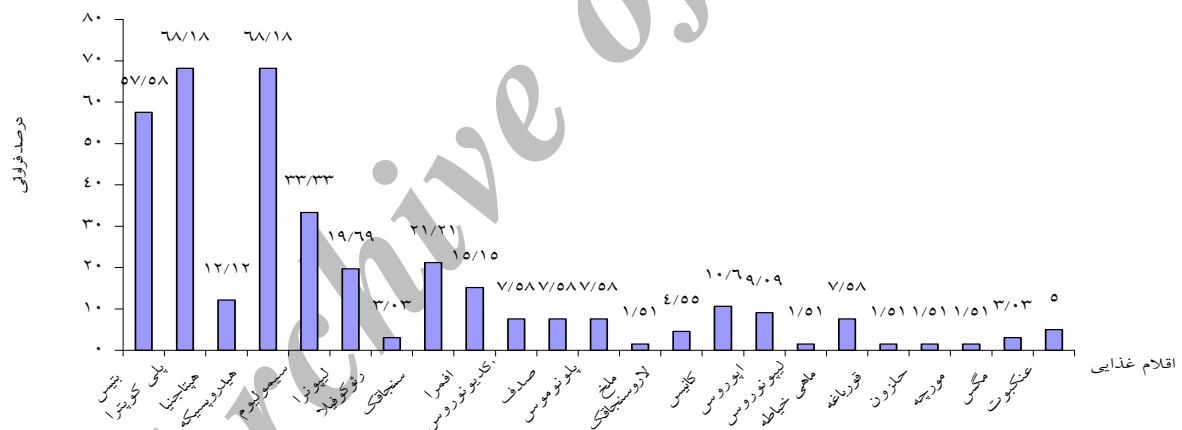
گروه‌های پلی کوپترا، بتیس و هیدروپسیکه بالاترین درصد فراوانی غذایی را در هر دو جنس نر و ماده داشته (نمودارهای ۹، ۱۰ و ۱۱). اما بالاترین میانگین وزن (۷۲/۱۴ گرم)، میانگین طول کل (۱۸۳ میلی‌متر)، میانگین شاخص طول نسبی روده (۰/۵۷)، میانگین شاخص شدت تغذیه (۲۷۰/۱۶) و میانگین شاخص ضریب رشد (۱۰۵۵/۷۲) مربوط به جنس نر، و بالاترین شاخص خالی بودن دستگاه گوارش (۲۰/۶۸) مربوط به جنس ماده بوده است (جدول ۴). همچنین با توجه به آزمون T-Test در دو گروه نر و ماده از نظر میانگین شاخص ضریب رشد ($F=1/004, P=0/319$), میانگین شاخص شدت تغذیه ($F=0/176, P=0/861$) و میانگین شاخص طول نسبی روده اختلاف معنی دار آماری بدست نیامد ($F=1/058, P=0/295$).

(۱۱۹۱/۴۸) مربوط به فصل زمستان، ولی بالاترین میانگین شاخص شدت تغذیه (۲۹۷/۳۵) و شاخص خالی بودن دستگاه گوارش (۲۵) مربوط به فصل تابستان بود (جدول ۲). همچنین با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه بر اساس فصول مختلف از نظر میانگین شاخص ضریب رشد اختلاف معنی دار آماری مشاهده گردید ($F=3/806, P=0/014$). با توجه به آزمون مقایسه چندگانه توکی نیز دو فصل بهار و پاییز با یکدیگر اختلاف داشتند. برای میانگین شاخص شدت تغذیه نیز در فصول مختلف بر اساس آزمون آنالیز واریانس یکطرفه اختلاف معنی دار آماری مشاهده گردید ($F=5/078, P=0/003$). با توجه به آزمون مقایسه چندگانه توکی نیز دو فصل بهار و پاییز با یکدیگر اختلاف داشتند. ضمن اینکه در مورد میانگین شاخص طول نسبی روده بر طبق آزمون آنالیز واریانس یکطرفه در فصول مختلف اختلاف معنی دار آماری بدست آمد ($F=20/277, P=0/000$). که به کمک آزمون مقایسه چندگانه توکی دو فصل بهار-تابستان و بهار-پاییز با یکدیگر اختلاف داشتند.

از نظر نوع تغذیه در گروه‌های سنی مختلف مشخص گردید که، در هر سه گروه سنی صیدشده ($1^+, 2^+, 3^+$), بالاترین درصد فراوانی مربوط به پلی کوپترا، بتیس و هیدروپسیکه بود (نمودارهای ۶، ۷ و ۸). ضمن این که بالاترین میانگین وزن (۱۸۱/۷۰ گرم)، میانگین طول کل (۲۵۵/۹۰ میلی‌متر) و میانگین شاخص طول نسبی روده (۰/۵۷) مربوط به ماهیان سن 3^+ است، ولی بالاترین میانگین شاخص ضریب رشد (۱۱۷۶/۵۶)،

جدول ۱: نتایج بررسی رژیم غذایی ماهی قزل آلابی خال قرمز رودخانه خرما لنگرود در سال ۱۳۸۳-۱۳۸۲ (تعداد = ۶۶)

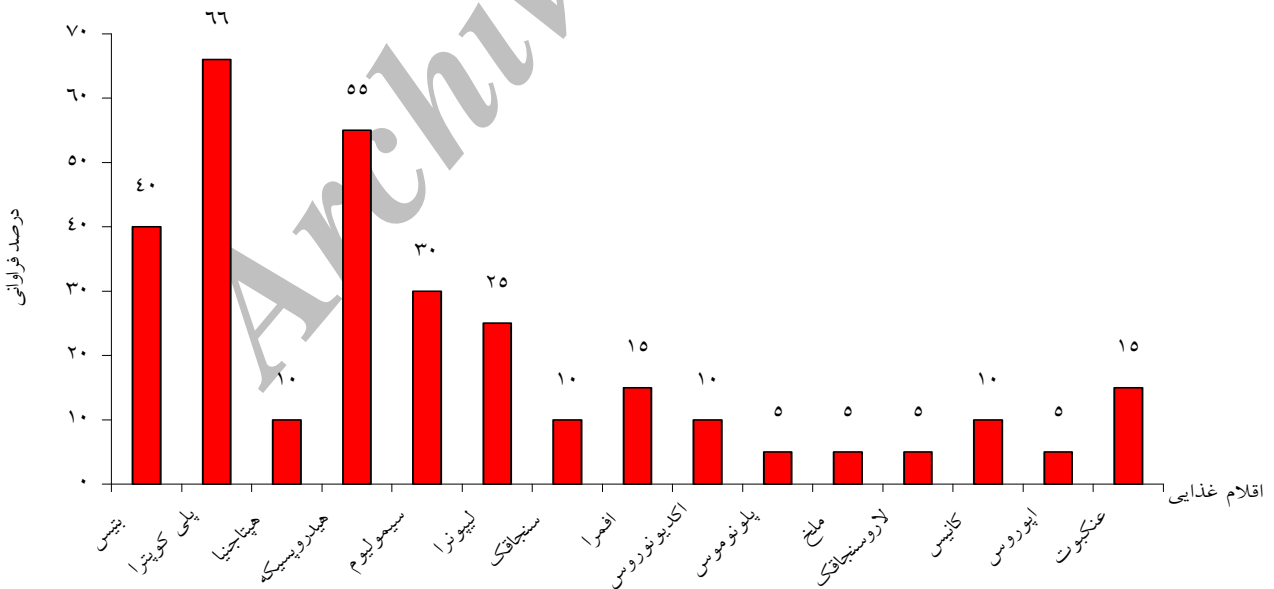
ترکیب غذایی روده	ترکیب غذایی معده	ترکیب غذایی دستگاه گوارش	شاخص خالی بودن دستگاه گوارش (درصد)	شاخص ضریب رشد ماهی	شاخص شدت تغذیه	شاخص طول نسبی روده	طول کل ماهی (میلی متر)	وزن ماهی (گرم)	میزان
مواد غذایی نیمه هضم شده و هضم شده	هپتاجنیا، پلی کوپترا، بتیس، لیونورا، سنجاکک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، افمرا، صدف، قورباغه، لارو سنجاکک، لیونوروس، ریاکوفیلا، پلونوموس، عنکبوت، مگس، حلزون، مورچه، ملخ، اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه	هپتاجنیا، پلی کوپترا، بتیس، لیونورا، سنجاکک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، افمرا، صدف، قورباغه، لارو سنجاکک، لیونوروس، ریاکوفیلا، پلونوموس، عنکبوت، مگس، حلزون، مورچه، ملخ، اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه	۱۵/۱۵	۱۰۷/۱۸	۱۸۹/۹۵	۰/۴۶	۶۳/۰۰	۴/۱۰	حداقل
				۱۶۳۹/۶۷	۷۴۳/۵۸	۰/۷۱	۳۴۰/۰۰	۳۵۵/۵۰	حداکثر
				±۱۶۶/۳۱	±۸۶/۷	±۰/۰۶	±۵۰/۹۰	±۶۲/۷۷	میانگین ±
			۱۰۷۱/۳۳	۲۸۵/۱۴	۰/۵۶	۱۷۵/۶۱	۶۱/۱۷	انحراف معیار	



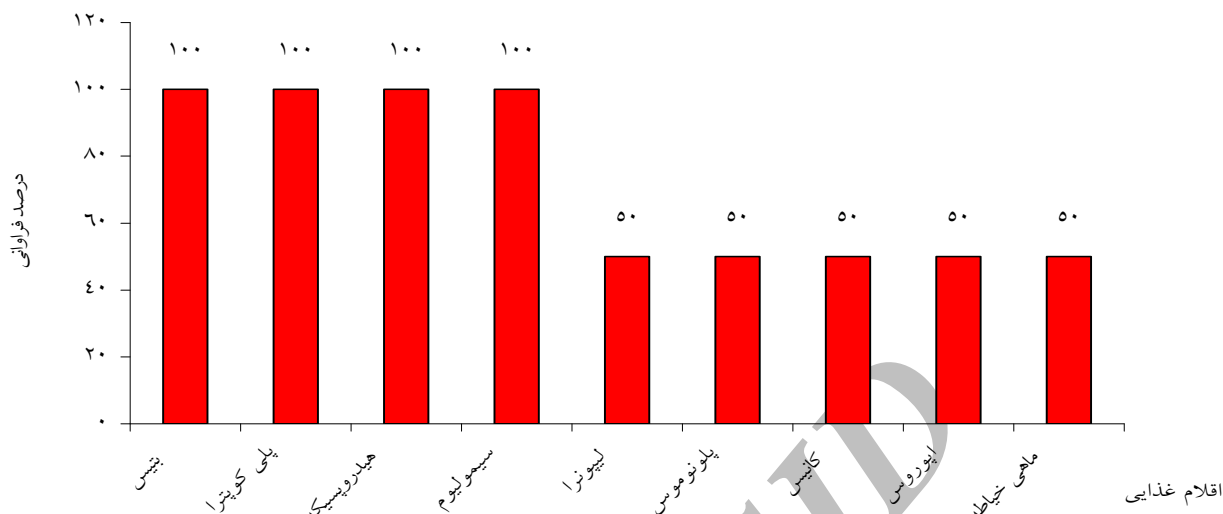
نمودار ۱: درصد فراوانی مواد غذایی خورده شده در دستگاه گوارش ماهی قزل آلابی خال قرمز رودخانه خرما لنگرود در سال ۱۳۸۳-۱۳۸۲

جدول ۲: نتایج بررسی رژیم غذایی ماهی قزل آلای خال قرمز رودخانه خرما لنگرود در فصول مختلف سال ۱۳۸۳-۱۳۸۲ (تعداد = ۶۶)

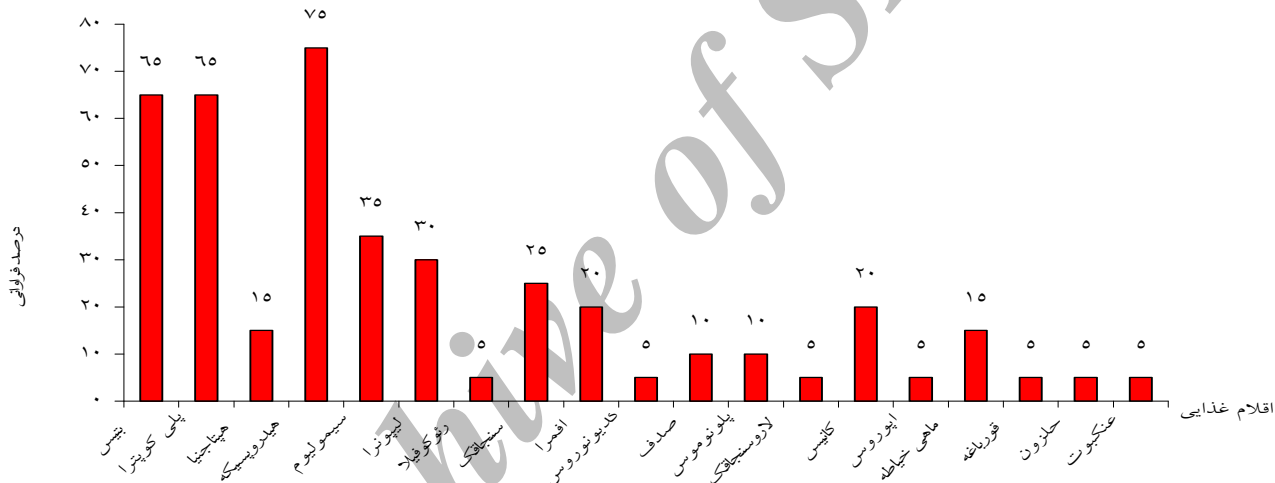
فصل	وزن ماهی (گرم)	طول کل ماهی (میلی متر)	شاخص طول نسبی روده	شاخص شدت تغذیه	شاخص ضریب رشد	شاخص خالی بودن دستگاه گوارش (درصد)	ترکیبات غذایی دستگاه گوارش	ترکیبات غذایی معده	ترکیبات غذایی روده
بهار (تعداد = ۲۰)	۹۹/۱۵	۱۹۰/۲۵	۰/۵۶	۲۸۵/۱۴	۱۰۷۱/۳۳	۵	هیتاجنیا، پلی کوپترا، لیونورا، سنجاکک، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، افمرا، صدف، قورباغه، پلونوموس، لاروسنجاکک، عنکبوت، حلزون اپوروس، کانیس، ریاکوفیلا و ماهی خیاطه	هیتاجنیا، پلی کوپترا، لیونورا، سنجاکک، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، افمرا، صدف، قورباغه، پلونوموس، لاروسنجاکک، عنکبوت، حلزون اپوروس، کانیس، ریاکوفیلا و ماهی خیاطه	مواد غذایی نیمه هضم شده و هضم شده
تابستان (تعداد = ۲۴)	۵۹/۳۸	۱۷۲/۵۴	۰/۵۲	۲۹۷/۳۵	۱۰۴۲/۰۶	۲۵	هیتاجنیا، پلی کوپترا، بتیس، لیونورا، سنجاکک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، افمرا، لارو سنجاکک، ریاکوفیلا، پلونوموس، عنکبوت، مگس، مورچه، اپوروس و ماهی خیاطه	هیتاجنیا، پلی کوپترا، بتیس، لیونورا، سنجاکک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، افمرا، لارو سنجاکک، ریاکوفیلا، پلونوموس، عنکبوت، مگس، مورچه، اپوروس و ماهی خیاطه	مواد غذایی نیمه هضم شده و هضم شده
پاییز (تعداد = ۲۰)	۴۰/۹۴	۱۵۶/۶۶	۰/۵۷	۲۲۳/۰۲	۱۰۴۱/۶۱	صفر	هیتاجنیا، پلی کوپترا، بتیس، لیونورا، سنجاکک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، لارو سنجاکک، افمرا، صدف، پلونوموس، ملخ، اپوروس و کانیس	هیتاجنیا، پلی کوپترا، بتیس، لیونورا، سنجاکک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، لارو سنجاکک، افمرا، صدف، پلونوموس، ملخ، اپوروس و کانیس	مواد غذایی نیمه هضم شده و هضم شده
زمستان (تعداد = ۲)	۱۹۷	۲۵۳/۵۰	۰/۶۰	۲۱۷/۷۵	۱۱۹۱/۴۸	صفر	پلی کوپترا، بتیس، سیمولیوم، هیدروپسیکه، لیونوروس، پلونوموس، اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه	پلی کوپترا، بتیس، سیمولیوم، هیدروپسیکه، لیونوروس، پلونوموس، اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه	مواد غذایی نیمه هضم شده و هضم شده



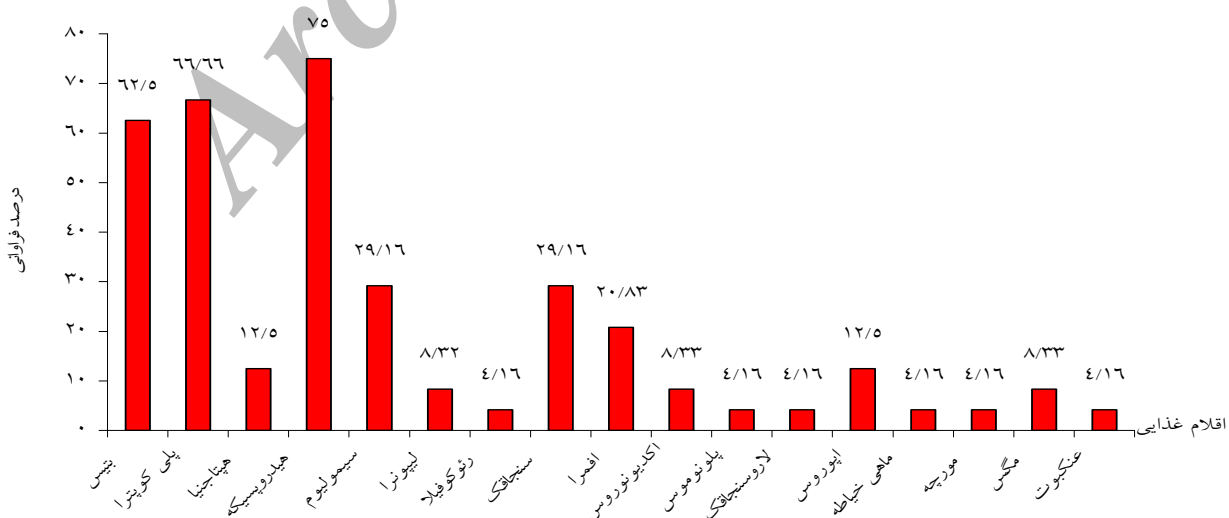
نمودار ۲: درصد فراوانی مواد غذایی خورده شده در دستگاه گوارش ماهی قزل آلای خال قرمز رودخانه خرما لنگرود در فصل پاییز ۱۳۸۲



نمودار ۳: درصد فراوانی مواد غذایی خورده شده در دستگاه گوارش ماهی قزل آلابی خال قرمز رودخانه خرماي لنگرود در فصل زمستان ۱۳۸۲



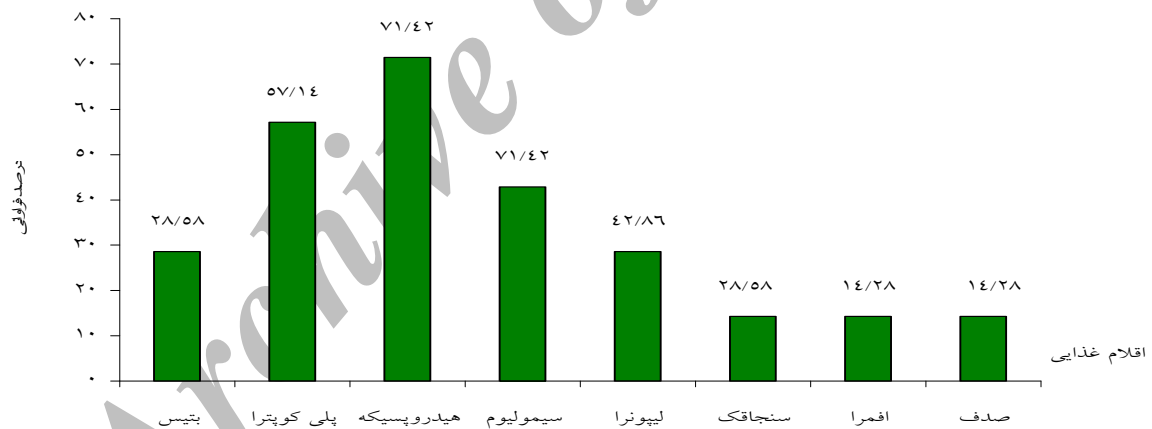
نمودار ۴: درصد فراوانی مواد غذایی خورده شده در دستگاه گوارش ماهی قزل آلابی خال قرمز رودخانه خرماي لنگرود در فصل بهار ۱۳۸۳



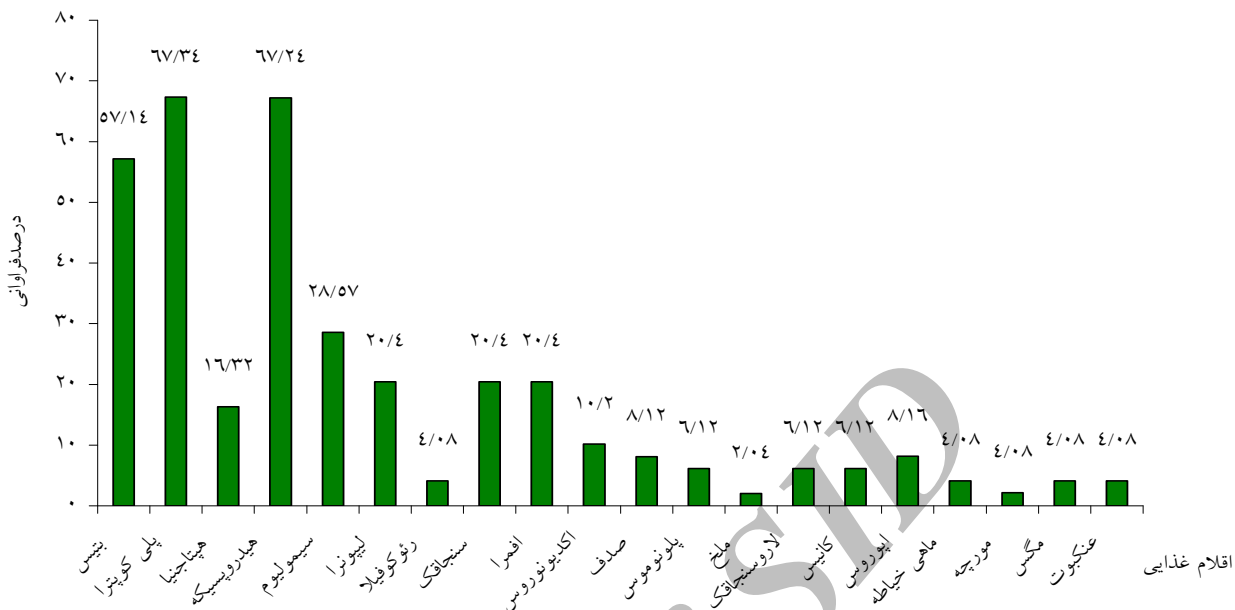
نمودار ۵: درصد فراوانی مواد غذایی خورده شده در دستگاه گوارش ماهی قزل آلابی خال قرمز رودخانه خرماي لنگرود در فصل تابستان ۱۳۸۳

جدول ۳: نتایج بررسی رژیم غذایی ماهی قزل آلاهی خال قرمز رودخانه خرما لنگرود در گروه‌های سنی مختلف (تعداد = ۶۶)

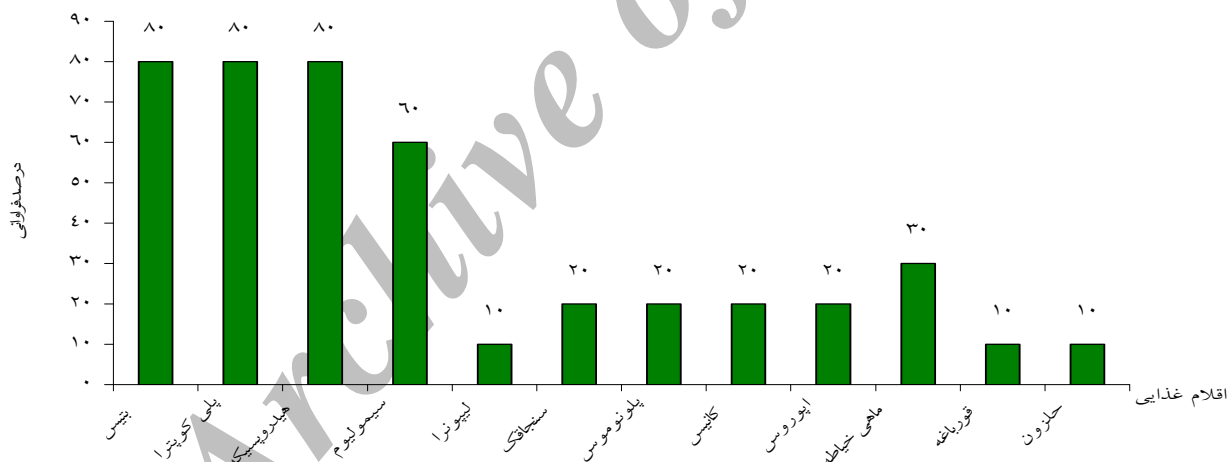
سن	وزن ماهی (گرم)	طول کل ماهی (میلی متر)	شاخص طول نسبی روده	شاخص شدت تغذیه	شاخص ضریب رشد	شاخص خالی بودن دستگاه گوارش (درصد)	ترکیبات غذایی دستگاه گوارش	ترکیبات غذایی معده	ترکیبات غذایی روده
۱ ⁺ (تعداد=۷)	۱۰/۶۷	۹۳/۵۷	۰/۵۵	۳۶۸/۵۳	۱۱۷۶/۵۶	۲۸/۵۸	پلی کوپترا، بتیس، سنجاچک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، افمرا، صدف لیونوروس	پلی کوپترا، بتیس، سنجاچک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، افمرا، صدف لیونوروس	مواد غذایی نیمه هضم شده و هضم شده
۲ ⁺ (تعداد=۴۹)	۵۵/۹۸	۱۷۰/۹۹	۰/۵۵	۱۷۶/۹۷	۱۰۵۳/۷۶	۱۴/۲۸	هیتاجنیا، پلی کوپترا، بتیس، لیونورا، سنجاچک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، افمرا، صدف، لارو سنجاچک، ریاکوفیلا، پلونوموس، عنکبوت، مگس، مورچه، ملخ، اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه	هیتاجنیا، پلی کوپترا، بتیس، لیونورا، سنجاچک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، افمرا، صدف، لارو سنجاچک، ریاکوفیلا، پلونوموس، عنکبوت، مگس، مورچه، ملخ، اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه	مواد غذایی نیمه هضم شده و هضم شده
۳ ⁺ (تعداد=۱۰)	۱۸۱/۷۰	۲۵۵/۹۰	۰/۵۷	۲۷۳/۸۹	۱۰۷۸/۴۴	۱۰	پلی کوپترا، بتیس، سنجاچک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، قورباغه، لیونوروس، پلونوموس، حلزون، اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه	پلی کوپترا، بتیس، سنجاچک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، قورباغه، لیونوروس، پلونوموس، حلزون، اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه	مواد غذایی نیمه هضم شده و هضم شده



نمودار ۶: درصد فراوانی مواد غذایی خورده شده در دستگاه گوارش ماهی قزل آلاهی خال قرمز رودخانه خرما لنگرود در گروه سنی ۱⁺ در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳



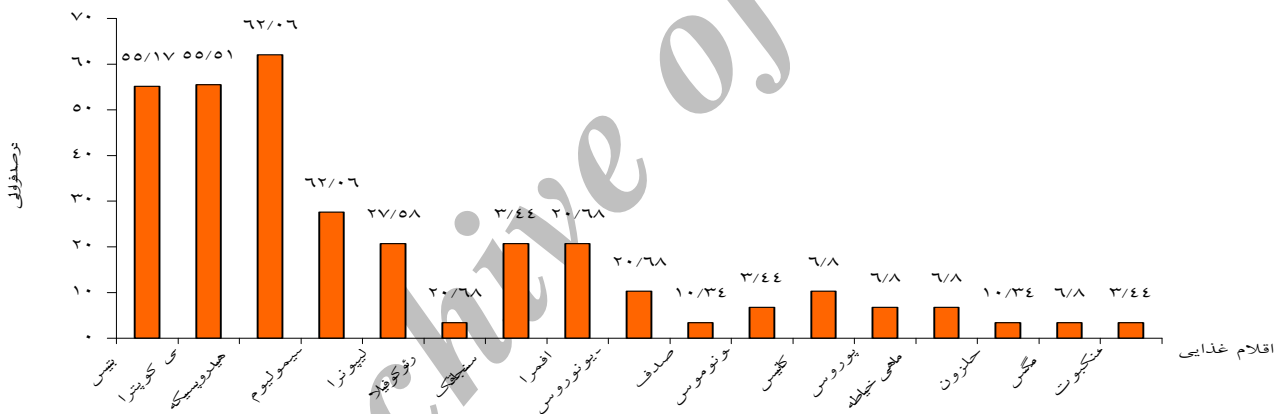
نمودار ۷: درصد فراوانی مواد غذایی خورده شده در دستگاه گوارش ماهی قزل آلالی خال قرمز رودخانه خرما لنگرود در گروه سنی ۴ در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳



نمودار ۸: درصد فراوانی مواد غذایی خورده شده در دستگاه گوارش ماهی قزل آلالی خال قرمز رودخانه خرما لنگرود در گروه سنی ۳ در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳

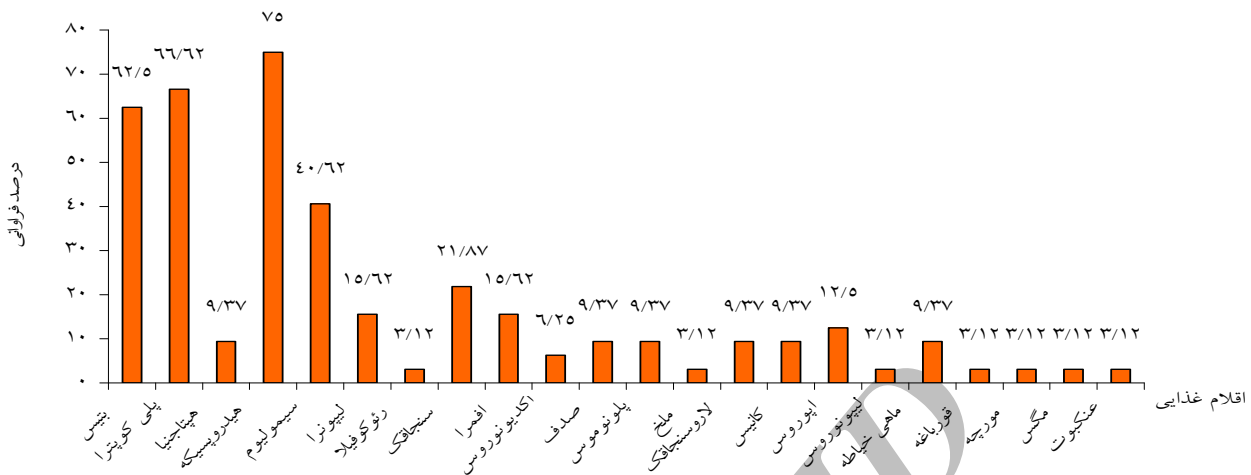
جدول ۴: نتایج بررسی رژیم غذایی قزل آلاهی خال قرمز رودخانه خرما لنگرود در گروه‌های جنسی مختلف (تعداد = ۶۶)

جنس	وزن ماهی (گرم)	طول کل ماهی (میلی متر)	شاخص طول روده نسبی	شاخص شدت تغذیه	شاخص ضریب رشد	شاخص خالی بودن دستگاه گوارش (درصد)	ترکیبات غذایی دستگاه گوارش	ترکیبات غذایی معده	ترکیبات غذایی روده
ماده (تعداد=۲۹)	۶۵/۹۷	۱۸۲/۸۸	۰/۵۵	۲۸۴/۸۸	۱۰۵۷/۴۷	۲۰/۶۸	هتاجنیا، پلی کوپترا، بتیس، لیونورا، سنجاآک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، افمرا، صدف لیونوروس، ریاکوفیلا، پلونوموس، عنکبوت، مگس، حلزون، اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه	هتاجنیا، پلی کوپترا، بتیس، لیونورا، سنجاآک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، افمرا، صدف لیونوروس، ریاکوفیلا، پلونوموس، عنکبوت، مگس، حلزون، اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه	مواد غذایی نیمه هضم شده و هضم شده
نر (تعداد=۳۲)	۷۲/۱۴	۱۸۳	۰/۵۷	۲۷۰/۱۶	۱۰۵۵/۷۲	۹/۳۷	هتاجنیا، پلی کوپترا، بتیس، لیونورا، سنجاآک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، افمرا، صدف، قورباغه، لارو سنجاآک، لیونوروس، ریاکوفیلا، پلونوموس، عنکبوت، مگس، مورچه، ملخ، اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه	هتاجنیا، پلی کوپترا، بتیس، لیونورا، سنجاآک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، افمرا، صدف، قورباغه، لارو سنجاآک، لیونوروس، ریاکوفیلا، پلونوموس، عنکبوت، مگس، مورچه، ملخ، اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه	مواد غذایی نیمه هضم شده و هضم شده
نامشخص (تعداد=۵)	۰/۰۶	۷۹	۰/۵۶	۴۲۶/۸۶	۱۲۴۲/۵۶	۲۰	پلی کوپترا، بتیس، سنجاآک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، قورباغه، لیونوروس، پلونوموس، حلزون اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه	پلی کوپترا، بتیس، سنجاآک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، قورباغه، لیونوروس، پلونوموس، حلزون اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه	مواد غذایی نیمه هضم شده و هضم شده



نمودار ۹: درصد فراوانی مواد غذایی خورده شده در دستگاه گوارش ماهی قزل آلاهی خال قرمز رودخانه خرما لنگرود

در گروه جنسی ماده در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳



نمودار ۱۰: درصد فراوانی مواد غذایی خورده شده در دستگاه گوارش ماهی قزل آلالی خال قرمز رودخانه خرماي لنگرود در گروه جنسی نر در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳



نمودار ۱۱: درصد فراوانی مواد غذایی خورده شده در دستگاه گوارش ماهی قزل آلالی خال قرمز رودخانه خرماي لنگرود در گروه جنسی نامشخص در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳

بحث

حشرات آبزی بیشترین درصد مواد غذایی ماهی قزل آلالی خال قرمز را تشکیل می‌دهند. این نتایج با یافته‌های سایر محققین (۷ و ۵) مطابقت دارد. مسلمی (۱۳۷۸) مشخص نمود که ماهی قزل آلالی خال قرمز در رودخانه تنکابن نیز از ۷ گروه حشرات آبزی افمروپترا، سیمولیوم، هیدروپسیکه، لیونئورا، دیپترا، کولئوپترا و لارو سنجاچک تغذیه کرده است (۴).

تغذیه ماهی قزل آلالی خال قرمز از: هپتاجنیا، پلی کوپترا، بتیس، لیونئورا، سنجاچک، سیمولیوم، هیدروپسیکه، ایکدیونوروس، افمرا، صدف، قورباغه، لارو سنجاچک، لیونئوروس، ریاکوفیلا، پلونوموس، عنکبوت، مگس، حلزون، مورچه، ملخ، اپوروس، کانیس و ماهی خیاطه، بیان کننده آن است که این ماهی دارای رژیم غذایی گوشتخواری است و لارو

در مجموع می‌توان گفت که اگر چه ماهی قزل آلالی خال قرمز دارای رژیم غذایی گوشتخواری و بنتوزخواری می‌باشد، ولی عادت غذایی این ماهی تابعی از نوع و فراوانی مواد غذایی در زیستگاه مربوطه است.

سپاسگزاری

در انجام این پژوهش آقایان دکتر محمدرضا رحیمی‌بشر، مهندس محمدرضا علی‌نیا، مهندس فرشاد ماهی‌صفت، مهندس ابوالفضل جوادی و سرکار خانم صفیه‌علی‌پور ما را یاری نمودند، که از همه این بزرگواران تشکر می‌نمائیم.

منابع

۱. اصلاح عربانی، ا.، ۱۳۸۰. کتاب گیلان. انتشارات گروه پژوهشگران ایران. وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی. چاپ دوم. جلد اول. صفحه‌های ۱۷۹ تا ۱۸۱.
۲. عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آب‌های داخلی ایران. انتشارات موزه حیات وحش شهرداری تهران. ۳۷۵ صفحه.
۳. کویگلی، م.، کلید شناسایی بی‌مهرگان نهرها و رودخانه‌ها. ترجمه دکتر محبوبی صوفیانی. ن، مهندس نادری. غ، ۱۳۷۹. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان، مرکز انتشارات. ۱۳۱ ص.
۴. مسلمی، م.، ۱۳۷۸. بررسی رژیم غذایی قزل آلالی خال قرمز در رودخانه تنکابن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران - کرج. ۸۸ صفحه.

همچنین در سطح جهان ماهی قزل آلالی خال قرمز دریاچه‌های پایسس (Pisses) و لبار (Labarre) در کشور فرانسه از موجودات کفزی مثل شیرونومیده و زئوپلانکتون‌ها (۸)، در رودخانه‌های شمال اسپانیا از گاماروسها، گاستروپودا و ماهی (۱۸)، در مناطق لیتورال دریاچه سلورا (Selura) در کشور نروژ از تری کوپترا، شیرونومیده، لارو حشرات سطح‌زی و زئوپلانکتون‌ها (۲۲)، در رودخانه آسپروپوتاموس (Aspropotamos) کشور یونان از هیدروپسیکه، بتیس، ایکدیونوروس، سیمولیوم، آگری یوتیوس و لیمنه فیلوس (۱۷)، در دریاچه دالسوان (Dalsvan) نروژ از الیگوختا، افرپترا، تری کوپترا، شیرونومیده، هیرودینا و گاستروپودا (۱۳)، در سه رودخانه در کشور نیوزیلند از سخت پوستان افروپترا، تری کوپترا و دیپترا (۱۹)، در رودخانه لیمای (Limay) کشور آرژانتین از لارو شیرونومیده، افروپترا، تری کوپترا و نرم‌تنان و در رودخانه وان دن بوگارد (Van den Boogaard) جزیره ماریون (Marion) از حلزون و عنکبوت (۱۰) و در سرشاخه‌های رودخانه سیحان (Ceyhan) و فرات (Euphrates) ترکیه از کولئوپترا، تری کوپترا، افروپترا، پلی کوپترا، مالاکوسترا، آرانیده، دیپترا، لارو سنجاقک، آکاری، آکاریدیده، گاستروپودا، ماهی و هتروپترا تغذیه می‌نماید. بنابراین نتایج تحقیقات محققین فوق تاییدکننده نتایج این پژوهش می‌باشد.

همچنین وجود تفاوت‌ها در گروه‌های فصلی و سنی مختلف از لحاظ فاکتورهای مختلف تغذیه نشان دهنده نقش این‌ها در تغذیه ماهی قزل آلالی خال قرمز می‌باشد. این در حالی است که هیچ‌گونه اختلافی در جنس‌های نر و ماده بدست نیامد، که این نتایج نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد.

14. Mellanby, H., 1963. Animal life in freshwater. Methuen & Co Ltd. London, Uk. Pp. 55-69.
15. Moyle, P.B. and Cech, G., 2000. Fishes, an Introduction to Ichthyology. Second edition. U.S.A. 618 P.
16. Pennak, R.L., 1953. Freshwater invertebrate of the United States. The Ronald press company, New Yourk, U.S. A. Pp. 283-285.
17. Papageorgiou, N.C.; Neophytou, C.N. and Vlachos, C.G., 1984. Food and feeding of Brown trout (*Salmo trutta* L.) in Aspropotamos Stream, Greece. Pol. Arch. Hydrobiology. vol. 31, No.3, Pp 277-285.
18. Reiriz, L. and Anadon, R., 1995. Feeding habits and spatial distribution of juvenile Atlantic salmon in a river of northern Spain. Biology and conservation of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) from the rivers of the Cantatrice region Spain .madrid. Pp 107-124.
19. Sagar, P.M. and Glova, G.J., 1995. Prey availability and diet of juvenile Brown trout (*Salmo trutta*) in relation to Riparian willows (*Salix* spp.) in three New Zealand streams. N. Z. J. Mar. Freshwater. Res. Vol. 29, No. 4, Pp. 527-537.
20. Shorygin, A.A., 1955. Pitaniei pishchovoi zaimootnosshheniyaryb Kaspiiskogomorya pishchepromizdat. ?.
21. Usinger, R.L., 1963. Aquatic Insects of California. London, UK. Pp: 52-54.
22. Voellestad, L.A. and Anderson, R., 1985. Resource partitioning of various age gropes of Brown trout (*Salmo trutta*) in the littoral zone of lake Selura, Norway. Arch.Hydrobiol.Vol.105, No. 2, pp.177-185.
۵. وثوقی، غ.ح. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۱۷ صفحه.
6. Al-Hussainy, A.H., 1949. On the functional morphology on the alimentary track of some fishes in relation to difference in there feeding habits. Quart's. mieor. Sic. 9(z): 190 – 240.
7. Berg, L.S., 1948. Freshwater fishes of U.S.S.R. and adjacent countries, vol 2. Trady institute Acad, Nauk U.S.S.R (Tran. to English, 1962) 504pp.
8. Cavalli, L.; Chappaz, R. and Gilles, A., 1998. Diet of Arctic charr (*Salvelinus alpinus* (L.)) and Brwon trout (*Salmo trutta* l.) in sympathy in two high altitude alpine Lakes. Hydrobiology. Vol. 386, No. 1-3, Pp.9-17.
9. Coad, B.W., 1980. Provisional annotated check list of freshwater fishes of Iran. Journal of the Bombay Natural History Society. Vol. 76. No. 1, Pp. 86-105.
10. Cooper, J.; Crawford, J. and Hecht, T., 1992. Introduction and extinction of Brown trout (*Salmo trutta*) in an impoverished subantarctic stream. Antract. Sci.Vol. 4, No. 1, Pp.9-14.
11. Euzen, O., 1978. Food habits and diet composition of some fish of kuwait. kuwait Bull Mars. Sci. No. 9. pp58-65.
12. Hile, R., 1936. Age and growth of the Cisco, *leucithys artedi* (le Sueur), in the lakes on the north – eastern. High lands. Wisconsin. Bull. us. Bur. fish. 48:211-317.
13. Kohnsen, B.O., 1978. Seasonal variation in the diet of the Brown trout (*Salmo trutta* L.) in a Norwegian mountain lake compared with the variation in the plankton and bottom fauna. Astart. 11(1), 37-43.